

АНИЗОТРОПИЯ СТРУКТУРЫ ВАКУУМНЫХ КОНДЕНСАТОВ НА ОСНОВЕ МЕДИ

М.А. ГЛУЩЕНКО¹, И.Ю. КРАТ², В.В. СУББОТИНА³, А.И. ЗУБКОВ⁴

¹ аспірант кафедри Матеріалознавства, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

² магістрант кафедри Матеріалознавства, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

³ доцент кафедри Матеріалознавства, техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

⁴ доцент кафедри Матеріалознавства, канд. фіз.-мат. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

* email: maglushchenko@gmail.com

Вакуумные конденсаты меди и сплавы на ее основе широко используются в качестве покрытий и элементов электронной техники. Их прочность, электро- и теплопроводность в различных направлениях существенно зависят от характера и степени анизотропии зеренной структуры. В этой связи целью данной работы явилось изучение влияния технологических условий получения и концентрации легирующего элемента-тантала на характер и степень текстурированности зеренной структуры.

Объектами исследований служили отделенные от подложек вакуумные однокомпонентные конденсаты меди и двухкомпонентные Cu-Ta, полученные при температуре подложки $\sim 100^{\circ}\text{C}$. Структуру образцов изучали просвечивающей электронной микроскопией на приборах ПЭМ-100, JEOL-200 и рентгеновской дифрактометрией на дифрактометре ДРОН-3М.

Установлено, что легированные танталом до ~ 1 ат.% конденсаты меди, получаемые при нагреве неориентирующей подложки ниже $\sim 0,3$ температуры плавления осаждаемого металла имеют аксиальную текстуру типа $\langle 111 \rangle$ перпендикулярно их поверхности. Степень текстурированности зеренной структуры медной матрицы немонотонно зависит от концентрации тантала. Максимальная степень текстурированности типа $\langle 111 \rangle$ перпендикулярно поверхности достигается при содержании тантала около 0,5 ат.%. Дальнейшее повышение концентрации тантала приводит к снижению величины I_{111}/I_{200} и формированию изотропной зеренной структуры. Повышение температуры подложки до 450°C приводит к ослаблению степени анизотропии легированных танталом конденсатов меди до уровня, характерного для однокомпонентной меди. Степень и характер текстуры легированных конденсатов меди сохраняется при увеличении их толщины до нескольких десятков микрон и при последующем отжиге до 1000°C . Закономерности формирования текстур объясняются процессами адсорбции атомов тантала на поверхностях растущих зародышей меди при конденсации двухкомпонентного пара, последующей их коалесценцией и рекристаллизацией во время осаждения. Полученные экспериментальные результаты показывают возможность путем легирования целенаправленно влиять на характер и степень совершенства текстуры вакуумных конденсатов, влияя на их свойства.